

Optimasi Penataan Sistem Wi-Fi di PENS-ITS dengan Menggunakan Metode Monte Carlo

Indah Permata Sari¹, Tribudi Santoso¹, Nur adi Siswandari²

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi

¹Laboratorium *Digital Signal Processing*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

²Laboratorium *Microwave*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Kampus ITS, Surabaya 60111

email: nyquist1987@gmail.com email: tribudi@eepis-its.edu, nuradi@eepis-its.edu

Abstrak

Suatu peletakan sistem Wi-Fi yang baik diperlukan untuk mengoptimalkan level daya terima dari *transmitter* ke *receiver*. Karakteristik yang paling berpengaruh dalam menentukan *performance* sebuah sistem Wi-Fi adalah nilai level daya, karena nilai inilah yang dapat digunakan untuk menentukan *coverage area* dari sebuah pemancar (*access point*).

Dalam pengerjaan proyek akhir telah dilakukan pengukuran level daya pemancar (*access point*) terhadap penerima di 12 laboratorium dan perpustakaan gedung baru PENS-ITS. Parameter yang digunakan dalam pengukuran meliputi level daya pemancar terhadap penerima diukur menggunakan *FSH view* oleh antena horn pada frekuensi kerja 2,4 GHz. Dan dalam pengukuran juga digunakan propagasi *Line Of Sight* (LOS) dan *Non Line Of Sight* (NLOS). Data dari hasil pengukuran digunakan untuk pemodelan tata letak sistem Wi-Fi dengan metode Monte Carlo. Dari penelitian dapat diketahui bahwa, semakin jauh jarak penerima terhadap pemancar maka level daya yang diterima akan semakin kecil dan dipengaruhi dengan keadaan lingkungan yang ada.

Dari hasil proyek akhir ini diharapkan memperoleh pemodelan yang sesuai untuk mengoptimalkan peletakan sistem Wi-Fi dengan menggunakan metode Monte Carlo.

Kata kunci : Wi-fi, Coverage Area, Level daya, Monte Carlo

I. PENDAHULUAN

Dalam mengakses layanan internet, seringkali diperoleh adanya sinyal-sinyal yang bertumpukan pada sistem Wi-Fi di suatu area. Misalnya saat pengaksesan internet dengan menggunakan laptop, pada *screen* layar laptop juga terdapat sinyal PENS yang masuk dilaptop, padahal posisi pengaksesan berada di jaringan wireless PENS. Hal ini tentunya akan menimbulkan gangguan dalam menggunakan layanan sistem Wi-Fi. Sementara itu di lain area tidak terdapat koneksi sama sekali (area *blank spot*), oleh karena itu diperlukan penataan letak sistem Wi-Fi agar bisa optimal sehingga semua pengguna di area tersebut bisa menikmati layanan internet tanpa ada gangguan dan tidak kehilangan koneksi (*connectionless*).

Penelitian yang pernah dilakukan oleh A.R. Sandeep, Y. Shreyas, Shivam Seth, Rajat Agarwal, and G. Sadashivappa [1], yang meneliti tentang perbandingan *Log Distance Path Loss Model* dan *Indoor Empirical propagation Model* (IEPM) dalam pengoptimalan tata letak sistem Wi-Fi di kampus. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa IEPM dapat digunakan untuk memprediksi panjang sinyal pada area *indoor* jaringan Wi-Fi. Dengan demikian, *coverage area* dari *access*

point dapat ditentukan melalui perhitungan, tanpa melakukan survey lapangan yang aktual. Hal ini akan sangat membantu dalam pengoptimalan jaringan Wi-Fi dan mengurangi biaya implementasi. Lebih jauh lagi, pengembangannya dapat dibuat untuk jangkauan area yang lebih luas. Ketepatannya juga dapat ditingkatkan dari 10%.

Sedangkan dalam proyek akhir ini telah dilakukan penelitian tentang optimasi sistem Wi-Fi dengan menggunakan metode Monte Carlo. Adapun area yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah gedung baru PENS-ITS. Dengan memperhatikan keadaan lingkungan yang ada, akan dilakukan pengaturan tata letak sistem Wi-Fi tersebut. Dalam pengaturan peletakan sistem Wi-Fi dipergunakan pendekatan metode Monte Carlo berdasarkan data –data real yang diambil melalui pengukuran dilapangan antara lain kontur lingkungan, sistem propagasi dan jarak antar node (pemancar). Dengan menggunakan metode ini diharapkan akan diperoleh pemodelan yang sesuai untuk mengoptimalkan peletakan sistem Wi-Fi.

II. TEORI PENUNJANG

2.1 Wireless Fidelity (Wi-Fi)

Wi-Fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity*, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks* - WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. Standar terbaru dari spesifikasi 802.11a atau b, seperti 802.16 g,

Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran USA sekarang ini (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g) beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz. Pembagian operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

Tabel 1 Channel Wi-fi

Channel	Frekuensi (MHz)
Channel 1	2,412
Channel 2	2,417
Channel 3	2,422
Channel 4	2,427
Channel 5	2,432
Channel 6	2,437
Channel 7	2,442
Channel 8	2,447
Channel 9	2,452
Channel 10	2,457
Channel 11	2,462

2.2 Metode Monte Carlo

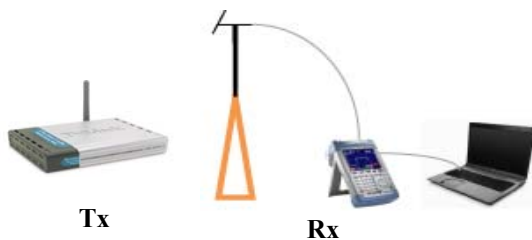
Monte Carlo Sebagai Metode Pencarian Acak:

1. Teknik pencarian solusi dengan membangkitkan atau mendapatkan solusi secara acak yang dilakukan berkali-kali hingga akhir ditemukan solusi yang diinginkan.
2. Baik tidaknya hasil dari pencarian acak tergantung pada nilai acuan yang diberikan apakah yang dicari nilai tertentu, nilai maksimal dan minimal.
3. Metode pencarian acak (random walk) mengganti semua kombinasi dengan kombinasi yang baru hingga diperoleh kombinasi terbaik. Hal ini menyebabkan pencarian menjadi sangat lama atau bahkan hasil yang diperoleh bukan hasil yang optimal.
4. Monte Carlo seperti halnya pencarian acak, hanya saja penggantian dilakukan pada sebagian elemen dari kombinasi solusi. Penggantian bisa pencakan ulang atau pergeseran.
5. Pemahaman metode Monte Carlo dapat dilakukan dengan memikirkan bahwa itu merupakan teknik umum integrasi numerikal. Setiap aplikasi metode Monet Carlo dapat direpresentasikan sebagai integral terbatas.

III. PENGUKURAN DAN PERENCANAAN SISTEM

3.1 Set Up Pengukuran

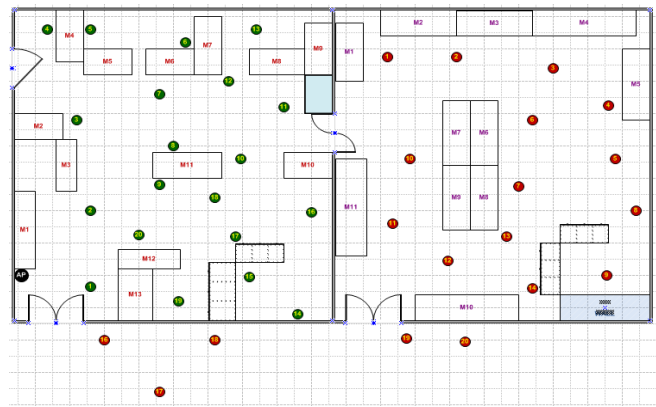
Set-Up pengukuran dilakukan seperti gambar 1



Gambar 1. Set-Up Alat Ukur

Parameter pengukuran yang dilakukan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Ketinggian antenna penerima (Rx) 98 cm
- b. Polarasasi antenna vertikal
- c. Antena penerima (Rx) diarahkan ke pemancar (Tx) untuk mendapatkan sinyal yang diterima dari pemancar.
- d. Wi-fi bekerja di frekuensi 2.4 GHz dan mempunyai 11 channel. Dengan frekuensi sekitar 2,412-2,462 GHz. Supaya ke 11 channel tercapture semua maka spannya sebesar 100 MHz. Sehingga frekuensi start dan stopnya diset sebesar 2,39 GHz-2,49 GHz.
- e. Set marker sesuai dengan channel yang ada di access point. Contoh: channel access point berada di 2,462 maka marker yang ada di FSH di set sesuai dengan *channel access pointnya*.
- f. *FSH view* diatur dengan referensi level -20 dBm sehingga batas level daya terima minimal sinyal dapat tercapture -60 dBm.
- g. Pengambilan titik *sample* di gedung baru PENS-ITS meliputi 12 laboratorium dan perpustakaan gedung baru PENS-ITS:



Gambar 2. Pengambilan sampel di lab komunikasi digital (E107) lantai 1

Ket:

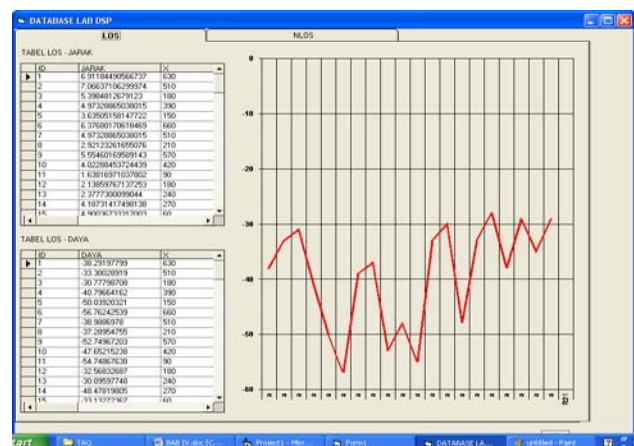
- Penempatan *Transmitter* (access point)
- Penempatan *receiver* propagasi LOS (*Line Of Sight*)
- Penempatan *receiver* propagasi NLOS (*Non Line Of Sight*)

3.2 Skenario Pengukuran

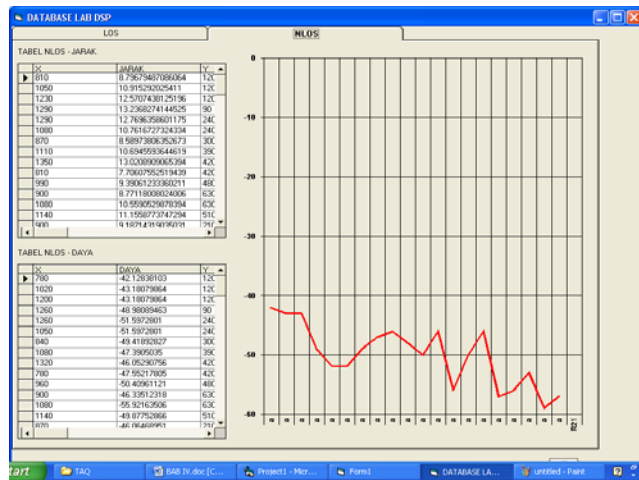
Sebelum melakukan pengukuran cek terlebih dahulu acces point yang aktif dengan menggunakan netstlumber. Netstlumber berguna untuk melihat channel dan SSID acces point. Kemudian laptop dikonekan ke Wi-fi yang aktif untuk mengetahui kuat lemahnya daya Wi-fi tersebut. Sehingga kalau ada salah satu Wi-fi yang nyata dapat dimatikan. Karena pengukuran dilakukan pada saat keadaan Wi-finya mati, hanya satu yang nyata.

Dilakukan set-up pengukuran sesuai dengan parameter yang sudah disebutkan. Setiap step dilakukan perubahan jarak dari antenna penerima terhadap pemancar tanpa merubah parameter yang ada. Tapi harus diingat, antenna harus tetap diarahkan ke acces point yang aktif dan setiap perpindahan tempat pengukuran, cek channel access pointnya. Dan set marker sesuai dengan channel acces poit tersebut

3.3 Database Pemodelan Sistem Wi-Fi dengan Propagasi LOS dan NLOS Menggunakan Metode Monte Carlo



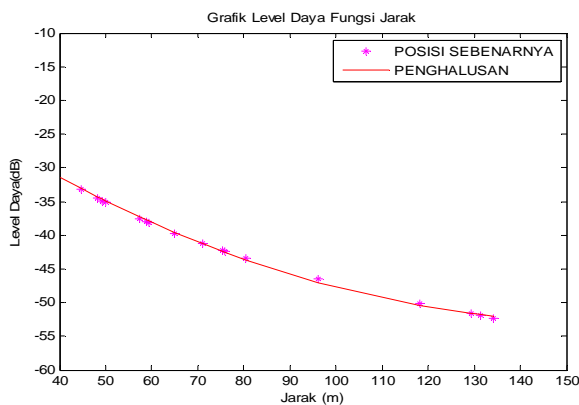
Gambar 3. Database dan Grafik level Daya Fungsi Jarak (LOS) Ruang Lab DSP



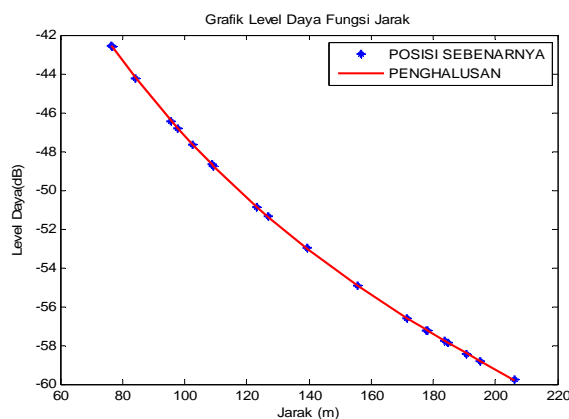
Gambar 4. Database dan Grafik level Daya Fungsi Jarak (NLOS) Ruang Lab DSP

3.4 Data Hasil Pengukuran

Data hasil pengukuran data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik level daya berdasarkan fungsi jarak seperti terlihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Grafik level daya terhadap jarak (LOS)



Gambar 6. Grafik level daya terhadap jarak (LOS)

3.5 Analisa Pengaruh Perubahan Tinggi Transmitter Terhadap Level daya Terima

Perubahan tinggi transmitter (access point) memberikan pengaruh terhadap level daya terima oleh receiver. Hal ini

disebabkan jika tinggi transmitter berubah maka jarak antara transmitter ke receiver juga mengalami perubahan. Seperti yang terlihat Gambar 9 dan 10 menggambarkan level daya fungsi jarak pada tinggi transmitter sebesar 1,92 m, sedangkan pada gambar 11 menggambarkan level daya fungsi jarak pada tinggi transmitter sebesar 4 m. Dari hasil ke dua gambaran k dapat diketahui bahwa pada tinggi transmitter 4 m menghasilkan level daya terima yang lebih kecil. Hal ini dapat dipahami dalam perhitungan matematis sebagai berikut :

$$P(Tx_2) = \frac{S(Tx_1) \times P(Tx1)}{S(Tx_2)}$$

Sebagai contoh untuk perhitungan level daya terima di lab. Digital signal Procecing adalah sebagai berikut :

$$P(Tx_2) = \frac{163816771 \times 28.70253785}{3.09350631}$$

$$P(Tx_2) = -28.70253785 \text{ dBm}$$

TABEL LOS		TABEL NLOS	
J(m)	Pmax	J(m)	Pmax
3.0935063079444	-28.70253785	9.25312920043809	-42.12838103
3.26349056898201	-28.46149016	11.2862925710793	-43.18079864
3.3046028505707	-54.74867638	12.8942002466225	-43.18079864
3.57916191307407	-32.56832687	13.5443862910063	-48.98089463
3.72698263981547	-30.09597748	13.088177871652	-51.5972801
4.05097519123482	-29.1640665	11.1377915225596	-51.5972801
4.09516788422648	-37.28954755	9.05651146965541	-49.41892827
4.42271409883117	-35.0817753	11.0729580510359	-47.3905035
4.63145765391415	-50.03920321	13.334316663041	-46.05290756
4.94170011230953	-47.65215238	8.22316240870871	-47.55217805
5.07645545631989	-48.47819805	9.81938898302741	-50.40961121
5.48547172082766	-37.85101608	9.22878106794175	-46.33512318
5.67894356372732	-33.13272367	10.9421387306139	-55.92163506
5.74198571924382	-40.79664162	11.5191319117371	-49.87752866
5.74198571924382	-38.9886978	9.62498831168122	-46.06468951
6.11395125821036	-30.77798708	3.62910457275621	-57.05931678

Gambar 7. Database Dengan Ketinggian Transmitter Berbeda Ruang Lab Digital Signal Procecing

3.6 Pengolahan Data Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran dilapangan berupa informasi tentang level daya terima dari pemancar (Access Point) ke penerima (Antenna Horn) sesuai dengan jarak titik pengambilan sample pengukuran. Frekuensi yang digunakan sebesar 2,4 GHz. Pengolahan data pengukuran meliputi penyortiran data berdasarkan jarak, serta penganalisaan level daya dalam beberapa skenario pengukuran.

3.7 Perencanaan Sistem

X,Y	0	1	2	3	4	5				
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 8. Gambaran Awal Posisi Access Point

X,Y	0	1	2	3	4	5				
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 9. Posisi Access Point Setelah Mengalami Iterasi

X,Y	0	1	2	3	4	5				
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 10. Gambaran Posisi Access Point Telah Optimal

Jika area penerima tercover oleh sinyal Wi-fi maka bernilai 1 sedangkan yang tidak tercover bernilai 0, dengan syarat yang tercover oleh sinyal level dayanya > - 60 dB.

Proses iterasi dilakukan dimulai dari iterasi yang pertama. Jika iterasi yang pertama nilainya lebih besar dari iterasi yang kedua maka yang dijadikan acuan untuk proses iterasi selanjutnya adalah iterasi yang pertama. Begitu seterusnya hingga didapatkan coverage area optimal yang ditandai semua titik bernilai 1.

IV. HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi sistem berdasarkan hasil data pengukuran. Kemudian dimodelkan dengan simulasi menggunakan metode Monte Carlo. Hasil dari pemodelan dianalisa dan dibandingkan terhadap perencanaan awal serta teori-teori yang digunakan dalam proyek akhir ini. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana ketepatan eksekusi sistem yang telah dibuat sehingga tidak menutup kemungkinan mengetahui kelemahannya.

4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* versi 6.0. Pemodelan dibuat dalam penataan ruang 2 dimensi, metode optimasi yang digunakan untuk mengoptimalkan peletakan sistem Wi-Fi di Gedung Baru PENS-ITS adalah dengan menggunakan metode Monte Carlo. Perhitungan parameter – parameter yang dicari untuk menentukan *coverage area* maksimum dari metode Monte Carlo berdasarkan pada fungsi jarak dari hasil pengukuran di lapangan.

4.1.1 Pemodelan Sistem Berdasarkan Posisi Access Point sebenarnya

Pada pemodelan berdasarkan posisi *access point* sebenarnya, pemodelan dikelompokkan berdasarkan jenis propagasinya yaitu *Line Of sight* (LOS) dan *Non Line Of Sight* (NLOS). Untuk area *Non Line Of Sight* (NLOS) pemodelan dibagi menjadi 2 yakni daerah NLOS *side1* di luar lab *Digital Signal Processing* dan daerah NLOS *side2* di ruang Tugas Akhir *Digital Signal Processing*. Berdasarkan hasil pengukuran nilai level daya di lapangan telah ditentukan bahwa batasan nilai level daya adalah -60 dBm. Nilai level daya ini nantinya akan digunakan untuk menentukan range jarak sebagai inputan dalam pembuatan program optimasi.

Langkah-langkah menentukan besarnya *coverage area* di lab yang diamati sebagai berikut. Dengan contoh lab *Digital Signal Processing* :

- Membagi luas lab sesuai dengan jumlah ubin, karena pada saat pengukuran, pengambilan titik sampel berdasarkan ubin yang ada di lab tersebut. Lab *Digital Signal Processing* memiliki luas 49,68 m², sedangkan luas ubin adalah 0,09 m² sehingga diperoleh panjang ruangan 24 satuan ubin dan lebarnya 23 satuan ubin, dimana 1 ubin panjangnya 30 cm.
- Menentukan perhitungan koordinat yang diawali dari bagian kiri atas gambar ruang lab *Digital Signal Processing* dianggap bernilai (0,0). Selanjutnya pertambahan nilai koordinat sumbu X adalah ke kanan dan pertambahan nilai koordinat sumbu Y adalah ke bawah.
- Menentukan batasan nilai range, misalnya untuk area LOS lab *Digital Signal Processing*.

$$S = \frac{Th \times Smax}{Pmin} \quad (1)$$

$$R = \frac{S}{Skala\ ruang} \quad (2)$$

$$\% error = \frac{Perhitungan\ Teori - Program\ Simulasi}{Perhitungan\ Teori} \times 100 \% \quad (3)$$

Keterangan :

- S = Jarak Threshold (m)
- Th = Threshold level daya = - 60 dBm
- Smax = Jarak maksimum hasil pengukuran (m)
- Pmin = Daya minimum hasil pengukuran (dBm)
- R = range (satuan pixel)
- Skala ruangan = 30 cm, karena panjang ubinnya 30 cm

Untuk ruang lab *Digital Signal Processing* diketahui data-data sebagai berikut :

Th = (- 60 dBm)

Smax = 6,37 m

Pmin = (-56) dBm

Skala Ruang = 30 cm, karena panjang ubinnya 30 cm

$$S = \frac{-60 \times 6.37}{-56}$$

$$S = 6.832 \text{ m}$$

$$S = 683.2 \text{ cm}$$

$$R = \frac{S}{30}$$

$$R = \frac{683.2}{30}$$

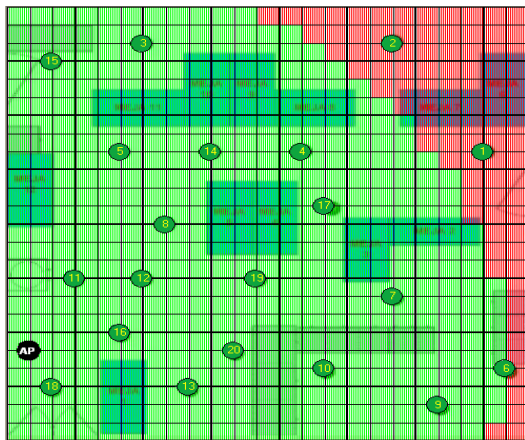
$$R = 21 \text{ Satuan pixel}$$

d. Selanjutnya menandai daerah yang tercover oleh Wi-Fi yakni :

- Titik-titik koordinat yang jaraknya dibawah range merupakan daerah yang tercover oleh *access point* yang ditandai dengan warna hijau
- Titik-titik koordinat yang jaraknya diatas range merupakan daerah yang tidak tercover *access point* dengan warna merah. Daerah ini yang nantinya akan dioptimalkan agar seluruh area dapat tercover *access point* di lab tersebut.

e. Menghitung luas area yang telah tercover dan dibandingkan dengan luasan lab yang diamati.

Berikut merupakan contoh perhitungan *coverage area access point* di lab. *Digital Signal Proccecing* yang didapat dari perhitungan matematis dan selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil yang didapatkan melalui program :



Gambar 11. Coverage Area Lab. *Digital Signal Proccecing* Line Of Sigh (LOS) Dengan Perhitungan

Dari Gambar 5. hasil perhitungan matematis untuk mencari *coverage area* di lab. *Digital Signal Proccecing* LOS adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Coverage Area} = \frac{\text{Area Ter - Cover}}{\text{Luas Area}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Coverage Area} = \frac{462}{552} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Coveraga Area} = 83.5 \%$$

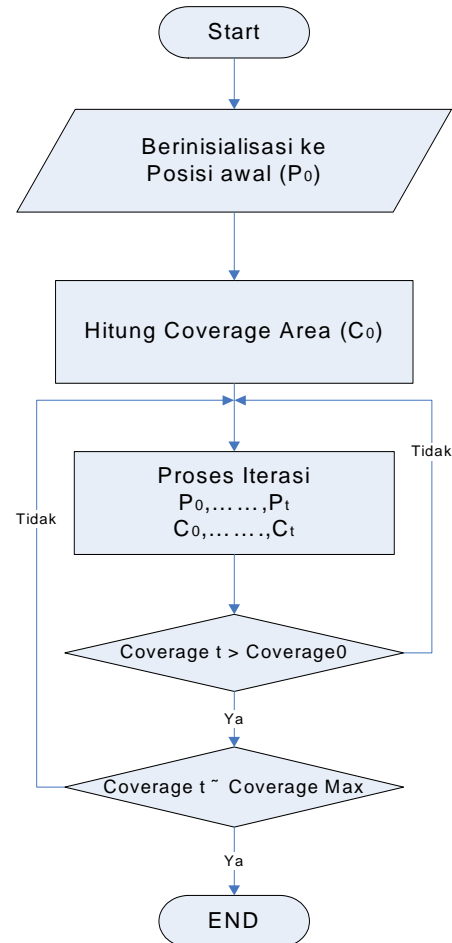
Sedangkan dari hasil pemograman simulasi diperoleh *coverage area* sebesar 77.54% dengan menggunakan range 21. Dari hasil tersebut dapat dihitung persentase error dengan menggunakan persamaan (4-3) :

$$\% \text{ error} = \frac{83.5 \times 77.54}{83.5} \times 100 \%$$

$$\% \text{ error} = 7.13 \%$$

4.1.2 Pemodelan Sistem dengan Menggunakan Metode Monte Carlo

Pada pemodelan menggunakan metode Monte Carlo, pemodelan juga dikelompokkan berdasarkan jenis propagasinya yaitu *Line Of sight* (LOS) dan *Non Line Of sight* (NLOS). Untuk area *Non Line Of Sight* (NLOS) pemodelan dibagi menjadi 2 yakni daerah NLOS di luar lab *Digital Signal Proccecing* dan daerah NLOS di ruang tugas akhir *Digital Signal Proccecing*. Adapun Flowchat dalam pemodelan dengan metode Monte Carlo adalah sebagai berikut



Gambar 12. Flowchart pemodelan Monte Carlo

a. Inisialisasi Atau Pembangkitan Nilai Acak

Menentukan posisi awal *acces point* sebenarnya sebelum dilakukan pengacakan, dengan diasumsikan *acces point* berada dalam koordinat (x,y). Koordinat ini didapat berdasarkan jumlah ubin dalam ruang *Digital Signal Proccecing* yang mewakili panjang (koordinat y) dan lebar ruangan (koordinat x) tersebut. Sebagai contoh, posisi *access point* pada kondisi sebenarnya yaitu (1,19) untuk lab *Digital Signal Proccecing*. Perpindahan *access point* hanya dilakukan pada propagasi Line Of sight (LOS).

b. Menghitung Coverage Area Wi-fi

Untuk menghitung coverage area berdasarkan atas nilai jarak antara Tx-Rx dan nilai range. Dalam perancangan ini nilai range ditetapkan terlebih dahulu dengan mengacu pada *threshold* level daya (-60 dBm). Selanjutnya dari nilai *threshold* yang telah ditentukan, akan diperoleh Jarak *threshold*. Sehingga dalam perancangan ini yang akan dicari nilai optimal adalah coverage area Wi-fi yang maksimum.

$$Ct(i) = \frac{Abs(\sqrt{(Ap_x(i) \times Ap_x(i)) + (Ap_y(i) \times Ap_y(i))})}{100} \leq R(i)$$

$$R(i) = \frac{(-60 \text{ dBm}) \times Smax(i)}{Pmin(i)}$$

Keterangan :

- Ct (i) = Coverage Area iterasi (i)
- R (i) = Range Function(i)
- Ap_X(i) = Posisi Access Point X ke-i
- Ap_Y(i) = Posisi Access Point ke Y ke-i
- Smax(i) = Jarak Maksimum Tx-Rx
- Pmin (i) = Daya Minimum Tx-Rx

c. Proses Iterasi

Proses iterasi dilakukan untuk mencari nilai *coverage area* yang maksimum. Disini proses iterasinya dilakukan dengan metode pencarian acak tanpa nilai target. Pencarian dilakukan hingga diperoleh nilai tertinggi, karena tanpa nilai target maka solusi saat ini selalu dibandingkan dengan nilai sebelumnya untuk menunjukkan akurasi dari nilai solusi. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Bangkitkan bilangan acak (x,y)
2. Hitung coverage area awal (Co)
3. Hitung coverage area maksimum (Ct)
Ct = Coverage area awal (Co) / jumlah luas ruangan lab
4. Dilakukan proses iterasi
Jika coverage area maksimum > coverage area awal, maka coverage area maksimum diberi warna hijau dan yang tidak tercover diberi warna merah .

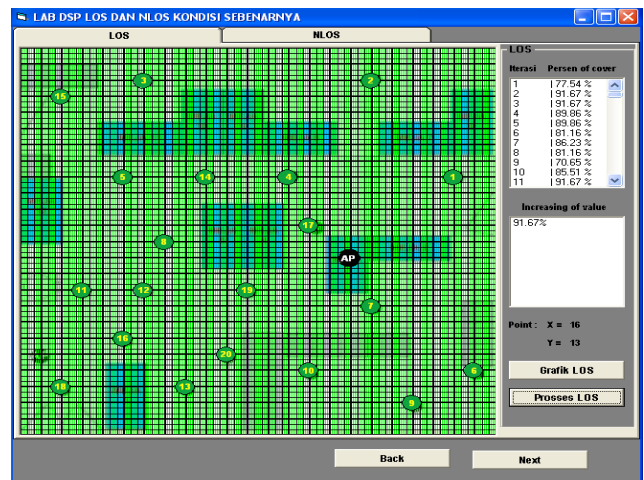
Dalam menghitung *coverage area* terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yakni :

1. Proses iterasi akan dihentikan apabila telah mencapai coverage area maksimum yaitu sebesar 100 %.
2. Jika tidak mencapai 100 %, maka proses mutasi dihentikan jika *coverage area* tidak mengalami perubahan dalam beberapa kali perulangan iterasi.
3. *Coverage area* yang dipilih sebagai *coverage area* akhir adalah nilainya paling optimal selama proses iterasi berlangsung.

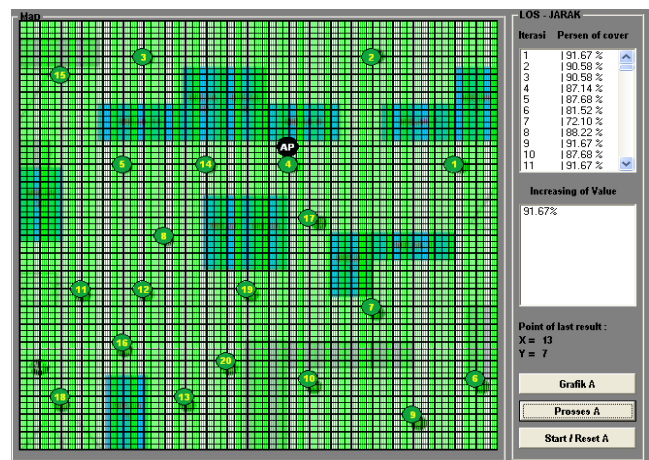
4.2 Hasil Simulasi Dan Analisa

Dari hasil program simulasi di dalam ruang Lab *Digital Signal Processing* propagasi *Line Of Sight* (LOS) diperoleh *coverage area* sebesar 91,67 dari nilai *coverage area* awal 77,54 % dengan pemindahan posisi *access point* dari posisi awal (1,19) ke posisi (13,7). Dari proses optimasi ini dapat diketahui bahwa *coverage area* telah mengalami peningkatan sebesar 14,13 %. Dan saat program dieksekusi, iterasi yang

pertama telah mengalami optimasi optimum sehingga tidak ada lagi kenaikan nilai optimasinya. Hal ini disebabkan nilai range pada propagasi LOS sebesar 21 , sedangkan luas lab propagasi LOS sebesar 16.56 m. Ini dapat dilihat dari hasil Gambar 14 Grafik Coverage Area Kondisi Line Of Sight (LOS).



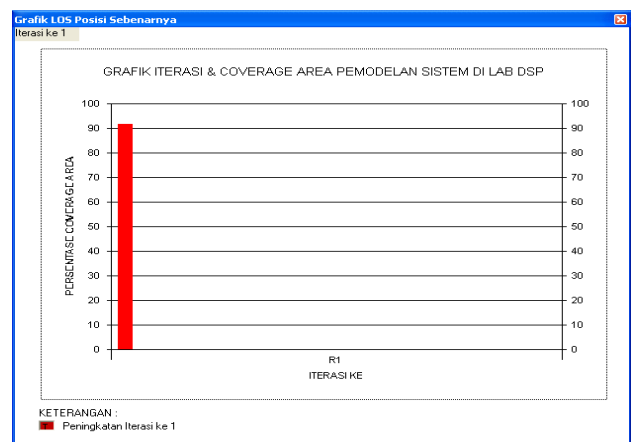
(a)



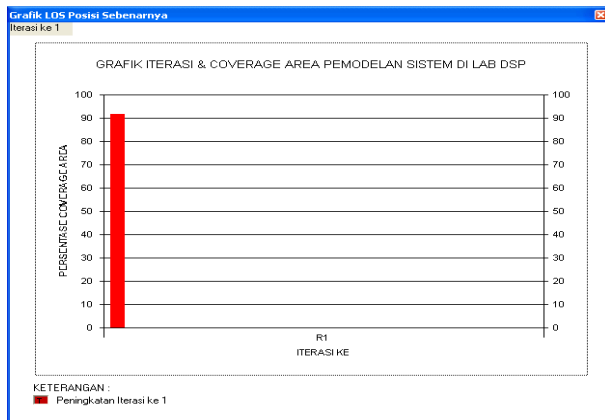
(b)

Gambar 13. Coverage Area di Dalam DSP LOS setelah pemodelan

- (a) Posisi Access Point Sebenarnya
- (b) Posisi Access Point Random



(a)



(b)

Gambar 14. Grafik *Coverage Area* Hasil Pemodelan di Lab DSP
LOS

- (a) Posisi Access Point Sebenarnya
- (b) Posisi Access Point Random

V. KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil pemodelan sistem Wi-Fi menggunakan metode Monte carlo dengan nilai *threshold* level daya sebesar (-60) dBm berdasarkan hasil data pengukuran, diperoleh hasil untuk pemodelan dengan jenis propagasi LOS untuk lab. *DigitalSignal Procecing* menghasilkan *coverage area* sebesar 91, 67 %. Sedangkan pemodelan untuk kondisi NLOS di luar lab. *Digital Signal Procecing* menghasilkan *coverage area* sebesar 57, 61 % dan untuk kondisi NLOS di ruang TA lab. *Digital Signal Procecing* menghasilkan *coverage area* sebesar 91, 67 %.
- Berdasarkan hasil pengukuran dapat diketahui bahwa level daya terima berbanding terbalik dengan jarak antara pemancar (Tx) dan penerima (Rx), semakin jauh jarak antara pemancar (Tx) dan penerima (Rx) maka level daya terima semakin kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.R. Sandeep, Y. Shreyas, Shivam Seth, Rajat Agarwal, and G. Sadashivappa "Log Distance Path Loss Model dan Indoor Empirical propagation Model (IEPM) for a Campus wifi network", proceeding of world academy of sciences, Engineering of Technology Volume 03 Agustus 2008.
- [2] Susanto Mudji "Simulasi Monte Carlo Pada Proses Acak Berdasarkan Algoritma Jaringan Saraf", Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh November
- [3] F. Ikegami, S. Yoshida, T. Takeuchi, and M. Umehira, "Propagation factors controlling mean field strength on urban street" IEEE Trans. Antennas Propagation, vol. AP-32, no. 8, pp. 822–829, 1984.
- [4] Tri Budi Santoso, Achmad Basuki, Miftahul Huda "Metode Simulasi Monte Carlo", EEPIS-ITS.
- [5] Basuki Achmad "Monte Carlo Sebagai Metode Pencarian Acak", PENS-ITS, Surabaya, 2004.
- [6] Hotniar Siringiringo "Pengembangan Model Simulasi".
- [7] Kristina Sitompul "Wireless Ad Hoc", Teknik Elektro, 18 Desember 2008